



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111770584 A

(43) 申请公布日 2020.10.13

(21) 申请号 202010696718.4

(22) 申请日 2017.11.14

(62) 分案原申请数据

201780057714.8 2017.11.14

(71) 申请人 OPPO广东移动通信有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海  
滨路18号

(72) 发明人 杨宁

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理  
有限公司 11262

代理人 韩鹏

(51) Int.Cl.

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

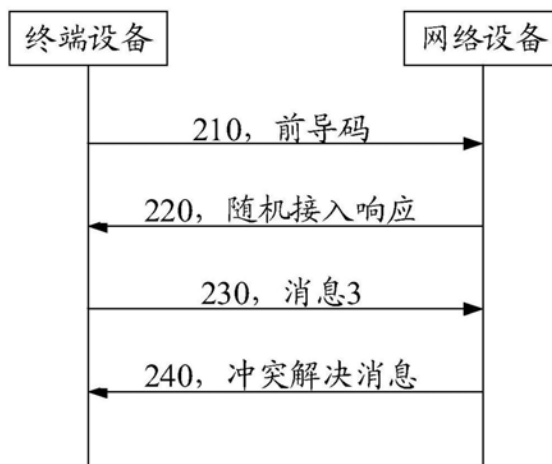
权利要求书2页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

用于竞争随机接入的方法、网络设备和终端设备

(57) 摘要

提供了用于竞争随机接入的方法、网络设备和终端设备。该方法包括：网络设备在第一上行载波或第二上行载波上，接收终端设备发送的第一前导码，该第一上行载波的频点和该第二上行载波的频点不同；该网络设备向该终端设备发送媒体接入控制MAC协议数据单元PDU，该MAC PDU包括该第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR。本发明实施例的方法，能够使得终端设备有效地区分出接收到的第一MAC RAR是哪个上行载波上发送的preamble的RAR。



1. 一种用于竞争随机接入的方法,其特征在于,包括:

网络设备在第一上行载波或第二上行载波上,接收终端设备发送的第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

所述网络设备向所述终端设备发送媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR,其中所述第二上行载波为补充上行链路SUL载波。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一上行载波上的物理随机接入信道PRACH资源对应的随机访问无线网络临时标识符RA-RNTI,与所述第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,所述MAC PDU包括MAC头,所述MAC头包括:随机访问序列标识符RAPID子头。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述第一上行载波是高频带上的载波,所述第二上行载波是低频带上的载波。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,所述终端设备同时具有由所述网络设备配置的所述第一上行载波和所述第二上行载波。

6. 一种用于竞争随机接入的方法,其特征在于,包括:

终端设备在第一上行载波或第二上行载波上,向网络设备发送第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

所述终端设备接收所述网络设备发送的媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR,其中所述第二上行载波为补充上行链路SUL载波。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第一上行载波上的物理随机接入信道PRACH资源对应的随机访问无线网络临时标识符RA-RNTI,与所述第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。

8. 根据权利要求6或7所述的方法,所述MAC PDU包括MAC头,所述MAC头包括:随机访问序列标识符RAPID子头。

9. 根据权利要求6或7所述的方法,其中,所述第一上行载波是高频带上的载波,所述第二上行载波是低频带上的载波。

10. 根据权利要求6或7所述的方法,所述终端设备同时具有由所述网络设备配置的所述第一上行载波和所述第二上行载波。

11. 一种网络设备,其特征在于,包括:

接收单元,用于在第一上行载波或第二上行载波上,接收终端设备发送的第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

发送单元,用于向所述终端设备发送媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR,其中所述第二上行载波为补充上行链路SUL载波。

12. 根据权利要求11所述的网络设备,其特征在于,所述第一上行载波上的物理随机接入信道PRACH资源对应的随机访问无线网络临时标识符RA-RNTI,与所述第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。

13. 根据权利要求11或12所述的网络设备,所述MAC PDU包括MAC头,所述MAC头包括:随机访问序列标识符RAPID子头。

14. 根据权利要求11或12所述的网络设备,其中,所述第一上行载波是高频带上的载波,该所述第二上行载波是低频带上的载波。

15. 根据权利要求11或12所述的网络设备,所述终端设备同时具有由所述网络设备配置的所述第一上行载波和所述第二上行载波。

16. 一种终端设备,其特征在于,包括:

发送单元,用于在第一上行载波或第二上行载波上,向网络设备发送第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

接收单元,用于接收所述网络设备发送的媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR,其中所述第二上行载波为补充上行链路SUL载波。

17. 根据权利要求16所述的终端设备,其特征在于,所述第一上行载波上的物理随机接入信道PRACH资源对应的随机访问无线网络临时标识符RA-RNTI,与所述第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。

18. 根据权利要求16或17所述的终端设备,所述MAC PDU包括MAC头,所述MAC头包括:随机访问序列标识符RAPID子头。

19. 根据权利要求16或17所述的终端设备,其中,所述第一上行载波是高频带上的载波,该所述第二上行载波是低频带上的载波。

20. 根据权利要求16或17所述的终端设备,所述终端设备同时具有由所述网络设备配置的所述第一上行载波和所述第二上行载波。

21. 一种非易失性存储器,所述非易失性存储器用于存储计算机程序,该计算机程序包括用于执行如权利要求1-10中任一项所述方法的指令。

## 用于竞争随机接入的方法、网络设备和终端设备

[0001] 本申请是申请日为2017年11月14日,申请号为2017800577148,发明名称为“用于竞争随机接入的方法、网络设备和终端设备”的申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明实施例涉及通信领域,并且更具体地,涉及用于竞争随机接入的方法、网络设备和终端设备。

### 背景技术

[0003] 随着人们对速率、延迟、高速移动性、能效的追求以及未来生活中业务的多样性、复杂性。第三代合作伙伴计划(The 3rd Generation Partnership Project,3GPP)国际标准组织开始研发第五代移动通信技术(5-Generation,5G)。在新空口(New Radio,NR)早期部署时,完整的NR覆盖很难获取,所以典型的网络覆盖是广域的长期演进(Long Term Evolution,LTE)覆盖和NR的孤岛覆盖模式。而且由于大量的LTE部署在6吉赫(GHz)以下,可用于5G的6GHz以下频谱很少。因此,NR必须研究6GHz以上的频谱应用,而高频段覆盖有限、信号衰落快。

[0004] 现有技术中,由于终端设备上行功率受限,而且NR的频谱(频率高,传播损失高)的频率又较高,所以上行覆盖会受限,为了提高上行覆盖,利用LTE频谱(相对频率较低)作为辅助上行频谱(即,存在一个辅助上行载波),可以提高上行覆盖。

[0005] 但是,由于辅助上行载波的引入,使得终端设备只存在一个下行载波和两个上行载波,所以终端设备在进行竞争随机接入时,需要区分出下行的随机接入响应(Random Access Response,RAR)对应是哪个上行链路(UL)上的前导码(preamble)的RAR。由于两个载波上的物理随机接入信道(Physical Random Access Channel,PRACH)资源独立配置,preamble也独立配置(索引0到63),也就是说,preamble和RA-RNTI(基于PRACH资源确定的)均有可能发生冲突,所以终端设备接收到第一媒体接入控制(Media Access Control,MAC)RAR时可能区分不出是那个UL载波上发送的preamble的RAR。即,有可能出现两个载波复用RAR的情况。

### 发明内容

[0006] 提供了用于竞争随机接入的方法、网络设备和终端设备,能够有效避免两个载波复用RAR的情况。

[0007] 第一方面,提供了一种用于竞争随机接入的方法,包括:

[0008] 网络设备在第一上行载波或第二上行载波上,接收终端设备发送的第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

[0009] 所述网络设备向所述终端设备发送媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR。

[0010] 本发明实施例的方法,能够使得终端设备有效地区分出接收到的第一MAC RAR是

哪个上行载波上发送的preamble的RAR。

[0011] 在一些可能的实现方式中,所述第一上行载波上可发送的前导码的索引号和所述第二上行载波上可发送的前导码的索引号无交集。

[0012] 在一些可能的实现方式中,所述第一上行载波上可发送的前导码的索引号和所述第二上行载波上可发送的前导码的索引号在系统广播中配置。

[0013] 在一些可能的实现方式中,所述MAC PDU包括指示信息,所述指示信息用于指示所述第一MAC RAR为在所述第一上行载波上发送的所述第一前导码对应的RAR,或者,所述指示信息用于指示所述第一MAC RAR为在所述第二上行载波上发送的所述第一前导码对应的RAR。

[0014] 在一些可能的实现方式中,所述MAC PDU包括MAC头,所述MAC头中携带有所述指示信息。

[0015] 在一些可能的实现方式中,所述MAC头包括:回退指示BI子头,所述BI子头中携带有所述指示信息。

[0016] 在一些可能的实现方式中,所述MAC头包括:随机访问序列标识符RAPID子头,所述RAPID子头中携带有所述指示信息。

[0017] 在一些可能的实现方式中,所述MAC头包括:回退指示BI子头。

[0018] 在一些可能的实现方式中,所述BI子头包括:第一BI和/或第二BI,所述第一BI用于指示所述终端设备在所述第一上行载波上重发前导码时需要等待的时间,所述第二BI用于指示所述终端设备在所述第二上行载波上重发前导码时需要等待的时间。

[0019] 在一些可能的实现方式中,所述MAC PDU包括所述第一MAC RAR,所述第一MAC RAR携带有所述指示信息。

[0020] 在一些可能的实现方式中,所述第一上行载波上的物理随机接入信道PRACH资源对应的随机访问无线网络临时标识符RA-RNTI,与所述第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。

[0021] 第二方面,提供了一种用于竞争随机接入的方法,包括:

[0022] 终端设备在第一上行载波或第二上行载波上,向网络设备发送第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

[0023] 所述终端设备接收所述网络设备发送的媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR。

[0024] 在一些可能的实现方式中,所述第一上行载波上可发送的前导码的索引号和所述第二上行载波上可发送的前导码的索引号无交集。

[0025] 在一些可能的实现方式中,所述第一上行载波上可发送的前导码的索引号和所述第二上行载波上可发送的前导码的索引号在系统广播中配置。

[0026] 在一些可能的实现方式中,所述MAC PDU包括指示信息,所述指示信息用于指示所述第一MAC RAR为在所述第一上行载波上发送的所述第一前导码对应的RAR,或者,所述指示信息用于指示所述第一MAC RAR为在所述第二上行载波上发送的所述第一前导码对应的RAR。

[0027] 在一些可能的实现方式中,所述MAC PDU包括MAC头,所述MAC头中携带有所述指示信息。

[0028] 在一些可能的实现方式中,所述MAC头包括:回退指示BI子头,所述BI子头中携带有所述指示信息。

[0029] 在一些可能的实现方式中,所述MAC头包括:随机访问序列标识符RAPID子头,所述RAPID子头中携带有所述指示信息。

[0030] 在一些可能的实现方式中,所述MAC头包括:回退指示BI子头。

[0031] 在一些可能的实现方式中,所述BI子头包括:第一BI和/或第二BI,所述第一BI用于指示所述终端设备在所述第一上行载波上重发前导码时需要等待的时间,所述第二BI用于指示所述终端设备在所述第二上行载波上重发前导码时需要等待的时间。

[0032] 在一些可能的实现方式中,所述MAC PDU包括所述第一MAC RAR,所述第一MAC RAR携带有所述指示信息。

[0033] 在一些可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0034] 所述终端设备根据所述指示信息,确定所述第一MAC RAR是否为所述终端设备的MAC RAR;所述第一MAC RAR为所述终端设备的MAC RAR时,所述终端设备根据所述第一MAC RAR进行随机接入。

[0035] 在一些可能的实现方式中,所述第一上行载波上的物理随机接入信道PRACH资源对应的随机访问无线网络临时标识符RA-RNTI,与所述第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。

[0036] 第三方面,提供了一种网络设备,包括:

[0037] 接收单元,用于在第一上行载波或第二上行载波上,接收终端设备发送的第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

[0038] 发送单元,用于向所述终端设备发送媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR。

[0039] 第四方面,提供了一种网络设备,包括:收发器,所述收发器用于:

[0040] 在第一上行载波或第二上行载波上,接收终端设备发送的第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

[0041] 向所述终端设备发送媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR。

[0042] 第五方面,提供了一种终端设备,包括:

[0043] 发送单元,用于在第一上行载波或第二上行载波上,向网络设备发送第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

[0044] 接收单元,用于接收所述网络设备发送的媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR。

[0045] 第六方面,提供了一种终端设备,包括:收发器,所述收发器用于:

[0046] 在第一上行载波或第二上行载波上,向网络设备发送第一前导码,所述第一上行载波的频点和所述第二上行载波的频点不同;

[0047] 接收所述网络设备发送的媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述MAC PDU包括所述第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR。

[0048] 第七方面,提供了一种计算机可读介质,用于存储计算机程序,该计算机程序包括用于执行上述第一方面或者第二方面的方法实施例的指令。

[0049] 第八方面,提供了一种计算机芯片,包括:输入接口、输出接口、至少一个处理器、存储器,所述处理器用于执行所述存储器中的代码,当所述代码被执行时,所述处理器可以实现上述第一方面或者第二方面中的用于竞争随机接入的方法中由网络设备执行的各个过程。

[0050] 第九方面,提供了一种计算机芯片,包括:输入接口、输出接口、至少一个处理器、存储器,所述处理器用于执行所述存储器中的代码,当所述代码被执行时,所述处理器可以实现上述的第一方面或者第二方面中的用于竞争随机接入的方法中由终端设备执行的各个过程。

[0051] 第十方面,提供了一种通信系统,包括前述所述的网络设备和终端设备。

## 附图说明

[0052] 图1是本发明应用场景的示例。

[0053] 图2是本发明实施例的用于竞争随机接入的方法的示意性流程图。

[0054] 图3是本发明实施例的MAC PDU的示意性框图。

[0055] 图4是本发明实施例的指示信息携带在BI头中的示意性框图。

[0056] 图5是本发明实施例的指示信息携带在RAPID头中的示意性框图。

[0057] 图6是本发明实施例的指示信息携带在RAPID头中时BI头的示意性框图。

[0058] 图7是本发明实施例的指示信息携带在RAPID头中时BI头的另一示意性框图。

[0059] 图8是本发明实施例的指示信息携带在MAC RAR中的示意性框图。

[0060] 图9是本发明实施例的网络设备的示意性框图。

[0061] 图10是本发明实施例的另一网络设备的示意性框图。

[0062] 图11是本发明实施例的终端设备的示意性框图。

[0063] 图12是本发明实施例的另一终端设备的示意性框图。

## 具体实施方式

[0064] 图1是本发明实施例的应用场景的示例。

[0065] 如图1所示,终端设备可以具有一个下行载波和两个上行载波(如图1所示,第一上行载波和第二上行载波)。具体的,该第一上行载波和下行载波可以是NR高频带上的载波,该第二上行载波可以是LTE低频带上的载波。应理解,图1所示的终端设备具有两个上行载波仅为示例性描述,本发明实施例不作具体限定。例如,该终端设备也可以支持三个上行载波等等。

[0066] 应理解,引入第二上行载波的动机是为了提高NR高频带的上行覆盖。

[0067] 具体地,由于终端设备上行功率受限,而且NR的频谱(频率高,传播损失高)的频率又较高,所以NR的上行覆盖会受限,为了提高上行覆盖,本发明实施例中,提出了一种传输数据的方法。通过利用LTE频谱(相对频率较低)作为辅助上行载波,能够提高上行覆盖效果。

[0068] 例如,第一上行载波和第二上行载波组合可以类似于LTE中的载波聚合(CA),只是没有配对的下行。即,从频带(band)组合的角度看,第二上行载波是个只有上行没有配对下行的小区,但是它的上行受控于某个下行载波,也就是当配置了第二上行载波,第二上行载

波就是一个没有下行的辅助服务小区 (SCell), 对于第二上行载波的控制依赖于主服务小区 (PCell)。

[0069] 应理解, 本发明实施例可以适用于任何包括多个上行的通信系统。例如, 该第一通信系统和该第二通信系统可以是各种通信系统, 例如: 全球移动通讯 (Global System of Mobile communication, GSM) 系统、码分多址 (Code Division Multiple Access, CDMA) 系统、宽带码分多址 (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) 系统、通用分组无线业务 (General Packet Radio Service, GPRS)、长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 系统、LTE时分双工 (Time Division Duplex, TDD)、通用移动通信系统 (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) 等。

[0070] 此外, 本发明结合网络设备 (该第一网络设备至第四网络设备) 和终端设备描述了各个实施例。

[0071] 其中, 网络设备可以指网络侧的任一种用来发送或接收信号的实体。例如, 可以是机器类通信 (MTC) 的用户设备、GSM或CDMA中的基站 (Base Transceiver Station, BTS)、WCDMA中的基站 (NodeB)、LTE中的演进型基站 (Evolutional Node B, eNB或eNodeB)、5G网络中的基站设备等。

[0072] 终端设备可以是任意终端设备。具体地, 终端设备可以经无线接入网 (Radio Access Network, RAN) 与一个或多个核心网 (Core Network) 进行通信, 也可称为接入终端、用户设备 (User Equipment, UE)、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。例如, 可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议 (Session Initiation Protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (Wireless Local Loop, WLL) 站、个人数字处理 (Personal Digital Assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备以及5G网络中的终端设备等。

[0073] 下面结合图2对本发明实施例的竞争随机接入进行说明。

[0074] 图2是本发明实施例的竞争随机接入的示意性流程图。

[0075] 应理解, 在小区搜索过程之后, 终端设备已经与小区取得了下行同步, 因此终端设备能够接收下行数据。但终端设备只有与小区取得上行同步, 才能进行上行传输。终端设备通过随机接入过程 (Random Access Procedure) 与小区建立连接并取得上行同步。

[0076] 随机接入的主要目的: (1) 获得上行同步; (2) 为终端设备分配一个唯一的标识C-RNTI。

[0077] 如图2所示, 本发明实施例中, 该竞争随机接入的流程包括:

[0078] 210, 终端设备向网络设备发送前导码 (preamble), 以告诉网络设备有一个随机接入请求, 同时使得网络设备能估计其与终端设备之间的传输时延并以此校准上行定时 (timing)。

[0079] 具体而言, 终端设备选择前导码索引 (preamble index) 和用于发送preamble的物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel, PRACH) 资源; 由此, Preamble在PRACH上传输。

[0080] 其中, 网络设备会通过广播系统信息块 (System Information Block, SIB) 来通知所有的终端设备, 允许在哪些个资源上传输preamble, 例如, SIB2。进一步地, 每



个PRACH资源在频域上占用6个连续资源块(RB)的带宽,这正好等于LTE支持的最小上行带宽。因此,不管小区的传输带宽有多大,都可以使用相同的RA preamble结构。此外,每个小区有64个可用的preamble序列,终端设备会选择其中一个(或由网络设备指定)在PRACH上传输。这些序列可以分成两部分,一部分用于基于竞争的随机接入,另一部分用于基于非竞争的随机接入。

[0081] 220,网络设备向终端设备发送随机接入响应(Random Access Response,RAR)。

[0082] 具体地,终端设备发送了preamble之后,会在RAR时间窗内根据随机访问无线网络临时标识符(Random Access Radio Network Temporary Identifier,RA-RNTI)值来监听对应的物理下行链路控制信道(Physical Downlink Control Channel,PDCCH),以接收对应RA-RNTI的RAR。如果在此RAR时间窗内没有接收到网络设备回复的RAR,则认为此次随机接入过程失败。应理解,终端设备解扰RAR的RA-RNTI并不在空口中传输,但终端设备和eNB都需要唯一确定RA-RNTI的值,否则终端设备就无法解码RAR,因此RA-RNTI就必须通过收发双方都明确的Preamble的时频位置来计算RA-RNTI的值。

[0083] 具体地,与preamble相关联的RA-RNTI通过如下公式计算:

[0084]  $RA-RNTI = 1 + t\_id + 10 * f\_id$

[0085] 其中,t\_id表示发送preamble的PRACH所在的第一个子帧号( $0 \leq t\_id < 10$ ),f\_id表示发送preamble的PRACH在频域上的索引( $0 \leq f\_id < 6$ )。对于FDD而言,每个子帧只有一个PRACH资源,因此,f\_id固定为0。换句话说,由于终端设备发送的preamble时频位置是确定的,网络设备在解码preamble时,也获得了该preamble的时频位置,进而知道了RAR中需要使用的RA-RNTI。当终端设备成功地接收到一个RAR(使用确定的RA-RNTI来解码),且该RAR中的preamble index与终端设备发送的preamble index相同时,则认为成功接收了RAR,此时终端设备就可以停止监听RAR了。

[0086] 230,终端设备向网络设备发送消息3(Msg3),终端设备会在Msg3有携带自己唯一的标志,例如,小区无线网络临时标识(Cell Radio Network Temporary Identifier,C-RNTI),又例如,来自核心网络的终端设备标志(S-TMSI或一个随机数)。

[0087] 240,网络设备向终端设备发送冲突解决消息(contention resolution)。

[0088] 具体地,网络设备在冲突解决机制中,会在contention resolution(Msg4)中携带胜出的终端设备的唯一的标志。而其它没有在冲突解决中胜出的终端设备将重新发起随机接入。

[0089] 应理解,图2所示的竞争随机接入也可以应用在如图1所示的场景中,具体地,网络设备在第一上行载波或第二上行载波上,接收终端设备发送的第一前导码,该第一上行载波的频点和该第二上行载波的频点不同;该网络设备向该终端设备发送媒体接入控制(MAC)协议数据单元(PDU),该MAC PDU包括该第一前导码对应的第一MAC RAR。换句话说,终端设备在第一上行载波或第二上行载波上,向网络设备发送第一前导码,该第一上行载波的频点和该第二上行载波的频点不同;该终端设备接收该网络设备发送的MAC PDU,该MAC PDU包括该第一前导码对应的第一MAC RAR。

[0090] 结合终端设备进行竞争随机接入过程可以发现:

[0091] 当终端设备存在多个上行载波时,例如,存在两个上行载波,PRACH资源在两个载波上都会存在。但是由于只有一个下行,所以终端设备在接收到RAR时,需要区分出下行的

RAR对应是哪个上行载波上的preamble的响应。由于两个载波上的PRACH资源独立配置，preamble也独立配置(索引0到63)，而下行RAR的接收基于的RA-RNTI(基于PRACH资源确定的)有可能冲突，所以MAC RAR中的RAR可能区分不出是哪个上行载波上发送的preamble。

[0092] 为了解决上述问题，本发明实施例中提供了一种用于竞争随机接入的方法，能够使得终端设备有效地区分出接收到的第一MAC RAR是哪个上行载波上发送的preamble的RAR。

[0093] 为了便于对方案的理解，下面从包括RAR的MAC PDU构成的角度来介绍RAR携带的信息。

[0094] 如图3所示，由MAC头和MAC RARs组成的MAC PDU。

[0095] 具体而言，如图3所示，MAC PDU由1个MAC头(MAC header)+0个或多个MAC RAR(MAC Random Access Response, RAR)+可能存在的填充(padding)比特组成。

[0096] 注意：MAC PDU与MAC RAR的区别：1个MAC PDU包含1个或多个MAC RAR。

[0097] 从MAC PDU的结构可以看出，如果网络设备在同一PRACH资源上检测到来自多个终端设备的随机接入请求，则使用一个MAC PDU就可以对这些接入请求进行响应，每个随机接入请求(对应一个preamble index)的响应对应一个RAR。换句话说，如果多个终端设备在同一PRACH资源(时频位置相同，使用同一RA-RNTI)发送preamble，则对应的RAR复用在同一MAC PDU中。

[0098] MAC PDU在DL-SCH上传输，并用以RA-RNTI加扰的PDCCH来指示。

[0099] 即，使用相同PRACH资源发送preamble(preamble不一定相同)的所有终端设备都监听相同的RA-RNTI加扰的PDCCH，并接收相同的MAC PDU，但不同preamble index对应不同的RAR。

[0100] 由于MAC PDU只能使用一个RA-RNTI加扰，这也意味着使用不同PRACH资源(时频位置不同)发送的preamble对应的RAR不能复用到同一个MAC PDU中。

[0101] 通过以上分析可以发现，如果该第一上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI，与该第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。或者，如果该第一上行载波上可发送的前导码的索引号和该第二上行载波上可发送的前导码的索引号无交集。能够使得终端设备有效地避免RAR冲突，即，能够使得终端设备有效地区分出接收到的MAC RAR是哪个上行载波上发送的preamble的响应。

[0102] 因此，本发明实施例中，提出了一种用于竞争随机接入的资源配置方法。

[0103] 在一个实施例中，提出了一种RA-RNTI的配置方法，使得第一上行载波对应的RA-RNTI和第二上行载波对应的RA-RNTI避免冲突。

[0104] 具体地，如图3所示，同一PRACH资源(使用同一RA-RNTI)发送preamble，则对应的RAR复用在同一MAC PDU中。如果该第一上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI，与该第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。就能够使得终端设备有效地区分出接收到的MAC PDU中所有的MAC RAR是哪个上行载波上发送的preamble的响应。换句话说，两个上行(UL)载波在配置PRACH资源时，就能够保证两个载波的PRACH资源对应的RA-RNTI不冲突。

[0105] 即，终端设备通过RA-RNTI就可以区分出不同上行载波发送的preamble的响应RAR了。

[0106] 在另一个实施例中，提出了一种preamble的配置方法，使得第一上行载波上可发

送的preamble和第二上行载波上可发送的preamble避免。

[0107] 具体地,如图3所示,每个随机访问序列标识符(Random Access Preamble Identifier,RAPID)对应一个随机接入请求的RAR。如果该第一上行载波上可发送的前导码的索引号和该第二上行载波上可发送的前导码的索引号无交集,就能够使得终端设备有效地区分不出接收到的MAC RAR是哪个上行载波上发送的preamble的响应。

[0108] 例如,preamble索引为0到20的为第一上行载波发送的preamble序列,21到63为第二上行载波上的preamble序列。这样,即使不同上行载波对应的PRACH资源对应的RA-RNTI发生冲突,终端设备仍然可以区分是不同载波发送的preamble对应的RAR。

[0109] 进一步地,本发明实施例中,该第一上行载波上可发送的前导码的索引号和该第二上行载波上可发送的前导码的索引号在系统广播中配置。例如,SIB2。

[0110] 由此,终端设备确定在第一上行载波上向网络设备发送前导码时,根据系统广播的消息在该第一上行载波上可发送的前导码的索引号中选择前导码的索引号。终端设备确定在第二上行载波上向网络设备发送前导码时,根据系统广播的消息在该第二上行载波上可发送的前导码的索引号中选择前导码的索引号。

[0111] 应理解,上述上行载波上可发送的preamble索引仅为示例性描述,本发明实施例不限于此。

[0112] 还应理解,本发明实施例中可以通过将第一上行载波PRACH资源对应的RA-RNTI,和第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI进行区分;或者,将第一上行载波上可发送的前导码与在第二上行载波上可发送的前导码进行区分,进而避免终端设备区分不出接收到的MAC RAR是哪个上行载波上发送的preamble的响应。但本发明实施例不限于此。例如,终端设备也可以对preamble的配置以及RA-RNTI的配置均不作更改。

[0113] 本发明实施例中,还提供了一种指示终端设备的方法,使得网络设备能够指示终端设备接收到的第一MAC RAR为在该第一上行载波上发送的该第一前导码对应的RAR,还是在第二上行载波上发送的该第一前导码对应的RAR。

[0114] 具体的,该MAC PDU可以包括指示信息,该指示信息用于指示该第一MAC RAR为在该第一上行载波上发送的该第一前导码对应的RAR,或者,该指示信息用于指示该第一MAC RAR为在该第二上行载波上发送的该第一前导码对应的RAR。

[0115] 下面结合图3说明本发明实施例中该指示信息的携带位置进行示例性说明。

[0116] 如图3所示,一个MAC header由一个或多个MAC subheader组成。除了回退索引子头(Backoff Indicator subheader)外,每个subheader对应一个RAR。

[0117] 在一个实施例中,如图4所示,该MAC头包括:回退指示BI子头,该BI子头中携带有该指示信息。在BI子头中的一个或者两个预留bit用来指示UL载波索引。此时,就是这个MAC RAR只能属于一个UL载波,不能存在两个载波RAR复用的情况。

[0118] 针对BI子头,则该BI子头只出现一次,且位于MAC header的第一个subheader处。如果终端设备收到了一个BI子头,则会保存一个回退(Backoff)值,该值等于该subheader中的BI值;否则终端设备会将Backoff值设为0。BI(Backoff Indicator)指定了终端设备重发preamble前需要等待的时间范围。如果终端设备在RAR时间窗内没有接收到RAR,或接收到的RAR中没有一个是自己的preamble,则认为此次RAR接收失败。此时终端设备需要等待一段时间后,再发起随机接入。等待的时间为在0至BI指定的等待时间区间内选取一

个随机值。

[0119] 需要注意的是:BI指定的终端设备重发preamble前需要等待的时间可能与物理层timing存在冲突。

[0120] 本发明实施例中,如何选择发送preamble的子帧,可以取决于终端设备的实现,也可以是物理层timing只是“准备好”发送,实际发送的时间还是由MAC层来决定。本发明实施例不作具体限定。

[0121] 在另一个实施例中,如图5所示,该MAC头包括:随机访问序列标识符(Random Access Preamble Identifier,RAPID)子头,该RAPID子头中携带有该指示信息。

[0122] 其中,随机访问序列标识符(Random Access Preamble Identifier,RAPID)为网络设备在检测preamble时得到的preamble index。如果终端设备发现该值与自己发送preamble时使用的索引相同,则认为成功接收到对应的RAR。

[0123] 应理解,由于该RAPID子头中携带有该指示信息占据了原有格式中用于指示终端设备是否具有BI子头的比特。

[0124] 进一步地,本发明实施例中,该MAC头包括:回退指示BI子头。此时,要求BI子头无论何时都要发送,如果不需要回退,则BI值设置为0。

[0125] 更进一步地,该BI子头包括:第一BI和/或第二BI,该第一BI用于指示该终端设备在该第一上行载波上重发前导码时需要等待的时间,该第二BI用于指示该终端设备在该第二上行载波上重发前导码时需要等待的时间。

[0126] 即,BI要求表示两个UL载波的回退值。

[0127] 本发明实施例中,如图6所示,BI子头的格式可以保持不变。

[0128] 具体地,SUL一般用于小区边缘,用户相对较少,只要PRACH配置的充足,没有产生会退的需求。因此可以通过协议规定SUL载波的随机接入不支持BI回退。

[0129] 本发明实施例中,BI子头的格式也可以重新设置。

[0130] 例如,如图7所示,3bit的BI值为第一BI,用于表示SUL载波的回退值,4bit的BI值为第二BI,用于表示NR UL的回退值。

[0131] 在另一个实施例中,该MAC PDU包括该第一MAC RAR,该第一MAC RAR携带有该指示信息。即修改MAC RAR,使得可以区分出不同的载波信息。具体地,在MAC RAR中添加载波索引信息(例如,0或者1),0表示SUL,1表示NR UL。

[0132] 例如,如图8所示,该第一MAC RAR可以包括:该指示信息(例如,1比特)、时间提前命令(Timing advance command)、上行授权(UL grant)、以及临时的小区无线网络临时标识(temporal Cell Radio Network Temporary Identifier,TC-RNTI)。

[0133] 其中,时间提前命令(Timing advance command)用于指定终端设备上行同步所需要的时间调整量,可以占据11比特。UL grant指定了分配给Msg3的上行资源。当有上行数据传输时,例如需要解决冲突,网络设备在RAR中分配的grant不能小于56比特。TC-RNTI用于终端设备和网络设备的后续传输。冲突解决后,该值可能变成C-RNTI。

[0134] 应理解,上述实施例仅为示例性描述,本发明实施例不限于此。

[0135] 本发明实施例的主旨在于:避免两个载波复用RAR的情况。

[0136] 图9是本发明实施例的网络设备的示意性框图。

[0137] 具体地,如图9所示,该网络设备300包括:接收单元310,用于在第一上行载波或第

二上行载波上,接收终端设备发送的第一前导码,该第一上行载波的频点和该第二上行载波的频点不同;

[0138] 发送单元320,用于向该终端设备发送媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,该MAC PDU包括该第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR。

[0139] 可选地,该第一上行载波上可发送的前导码的索引号和该第二上行载波上可发送的前导码的索引号无交集。

[0140] 可选地,该MAC PDU包括指示信息,该指示信息用于指示该第一MAC RAR为在该第一上行载波上发送的该第一前导码对应的RAR,或者,该指示信息用于指示该第一MAC RAR为在该第二上行载波上发送的该第一前导码对应的RAR。

[0141] 可选地,该MAC PDU包括MAC头,该MAC头中携带有该指示信息。

[0142] 可选地,该MAC头包括:回退指示BI子头,该BI子头中携带有该指示信息。

[0143] 可选地,该MAC头包括:随机访问序列标识符RAPID子头,该RAPID子头中携带有该指示信息。

[0144] 可选地,该MAC头包括:回退指示BI子头。

[0145] 可选地,该BI子头包括:第一BI和/或第二BI,该第一BI用于指示该终端设备在该第一上行载波上重发前导码时需要等待的时间,该第二BI用于指示该终端设备在该第二上行载波上重发前导码时需要等待的时间。

[0146] 可选地,该MAC PDU包括该第一MAC RAR,该第一MAC RAR携带有该指示信息。

[0147] 可选地,该第一上行载波上的物理随机接入信道PRACH资源对应的随机访问无线网络临时标识符RA-RNTI,与该第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。

[0148] 应注意,接收单元310和发送单元320均可由收发器实现,处理单元可以由处理器实现。如图10所示,网络设备400可以包括处理器410、收发器420和存储器430。其中,存储器430可以用于存储指示信息,还可以用于存储处理器410执行的代码、指令等。网络设备400中的各个组件通过总线系统相连,其中,总线系统除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。

[0149] 图10所示的网络设备400能够实现前述图2方法实施例中由网络设备所实现的各个过程,为避免重复,这里不再赘述。

[0150] 图11是本发明实施例的终端设备的示意性框图。

[0151] 具体地,如图11所示,该终端设备500包括:

[0152] 发送单元510,用于在第一上行载波或第二上行载波上,向网络设备发送第一前导码,该第一上行载波的频点和该第二上行载波的频点不同;

[0153] 接收单元520,用于接收该网络设备发送的媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,该MAC PDU包括该第一前导码对应的第一媒体接入控制MAC随机接入响应RAR。

[0154] 可选地,该第一上行载波上可发送的前导码的索引号和该第二上行载波上可发送的前导码的索引号无交集。

[0155] 可选地,该MAC PDU包括指示信息,该指示信息用于指示该第一MAC RAR为在该第一上行载波上发送的该第一前导码对应的RAR,或者,该指示信息用于指示该第一MAC RAR为在该第二上行载波上发送的该第一前导码对应的RAR。

[0156] 可选地,该MAC PDU包括MAC头,该MAC头中携带有该指示信息。

[0157] 可选地,该MAC头包括:回退指示BI子头,该BI子头中携带有该指示信息。

[0158] 可选地,该MAC头包括:随机访问序列标识符RAPID子头,该RAPID子头中携带有该指示信息。

[0159] 可选地,该MAC头包括:回退指示BI子头。

[0160] 可选地,该BI子头包括:第一BI和/或第二BI,该第一BI用于指示该终端设备在该第一上行载波上重发前导码时需要等待的时间,该第二BI用于指示该终端设备在该第二上行载波上重发前导码时需要等待的时间。

[0161] 可选地,该MAC PDU包括该第一MAC RAR,该第一MAC RAR携带有该指示信息。

[0162] 可选地,该终端设备还包括:处理单元,该处理单元用于:

[0163] 根据该指示信息,确定该第一MAC RAR是否为该终端设备的MAC RAR;该第一MAC RAR为该终端设备的MAC RAR时,根据该第一MAC RAR进行随机接入。

[0164] 可选地,该第一上行载波上的物理随机接入信道PRACH资源对应的随机访问无线网络临时标识符RA-RNTI,与该第二上行载波上的PRACH资源对应的RA-RNTI无交集。

[0165] 应注意,发送单元510和接收单元520均可由收发器实现,处理单元可以由处理器实现。如图12所示,终端设备600可以包括处理器610、收发器620和存储器630。其中,存储器630可以用于存储指示信息,还可以用于存储处理器610执行的代码、指令等。终端设备600中的各个组件通过总线系统相连,其中,总线系统除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。

[0166] 图12所示的终端设备600能够实现前述图2方法实施例中由终端设备所实现的各个过程,为避免重复,这里不再赘述。

[0167] 应理解,本发明实施例中的方法实施例可以应用于处理器中,或者由处理器实现。

[0168] 在实现过程中,本发明实施例中的方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。更具体地,结合本发明实施例公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域的成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器,处理器读取存储器中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0169] 其中,处理器可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力,可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。例如,上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、分立硬件组件等等。此外,通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0170] 此外,本发明实施例中,存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory,ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,EPRM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory,RAM),其用作外部高速缓存。应理解,上述存储器为示例性但不是限制性说明,例如,本发明实施例中的存储器还

可以是静态随机存取存储器 (static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (synch link DRAM, SLDRAM) 以及直接内存总线随机存取存储器 (Direct Rambus RAM, DR RAM) 等等。也就是说, 本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

[0171] 最后, 需要注意的是, 在本发明实施例和所附权利要求书中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的, 而非旨在限制本发明实施例。

[0172] 例如, 在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式, 除非上下文清楚地表示其他含义。

[0173] 又例如, 取决于语境, 如在此所使用的词语“在……时”可以被解释成为“如果”或“若”或“当……时”或“响应于确定”或“响应于检测”。类似地, 取决于语境, 短语“如果确定”或“如果检测 (陈述的条件或事件)”可以被解释成为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测 (陈述的条件或事件) 时”或“响应于检测 (陈述的条件或事件)”。

[0174] 本领域普通技术人员可以意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本发明实施例的范围。

[0175] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

[0176] 在本申请提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统、装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅是示意性的, 例如, 所述单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如, 多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 装置或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其它的形式。

[0177] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本发明实施例的目的。

[0178] 另外, 在本发明实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中, 也可以是各个单元单独物理存在, 也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0179] 如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解, 本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备 (可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备等) 执行本发明实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: U盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以

存储程序代码的介质。

[0180] 以上内容,仅为本发明实施例的具体实施方式,但本发明实施例的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明实施例揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明实施例的保护范围之内。因此,本发明实施例的保护范围应以权利要求的保护范围为准。



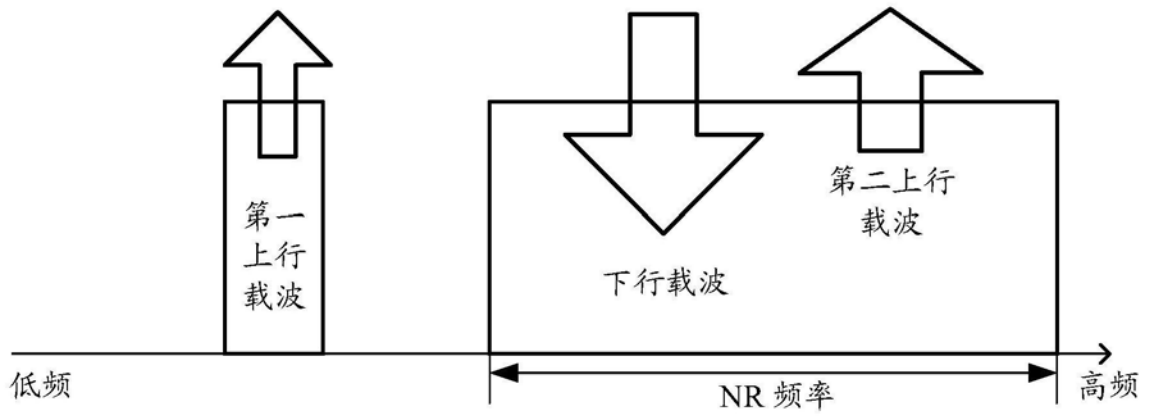


图1

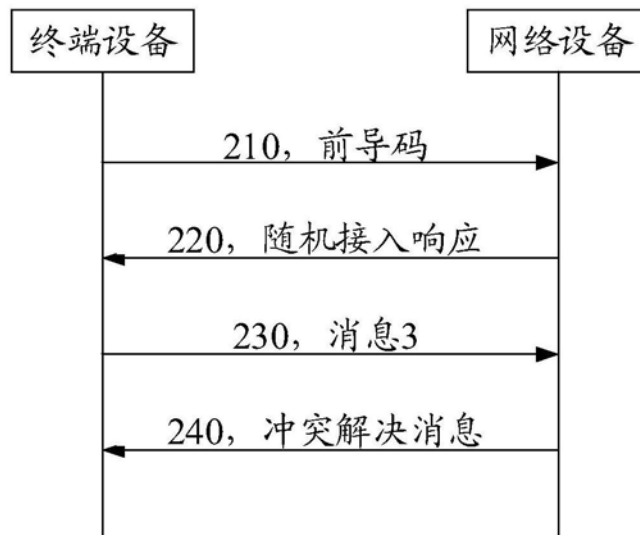


图2

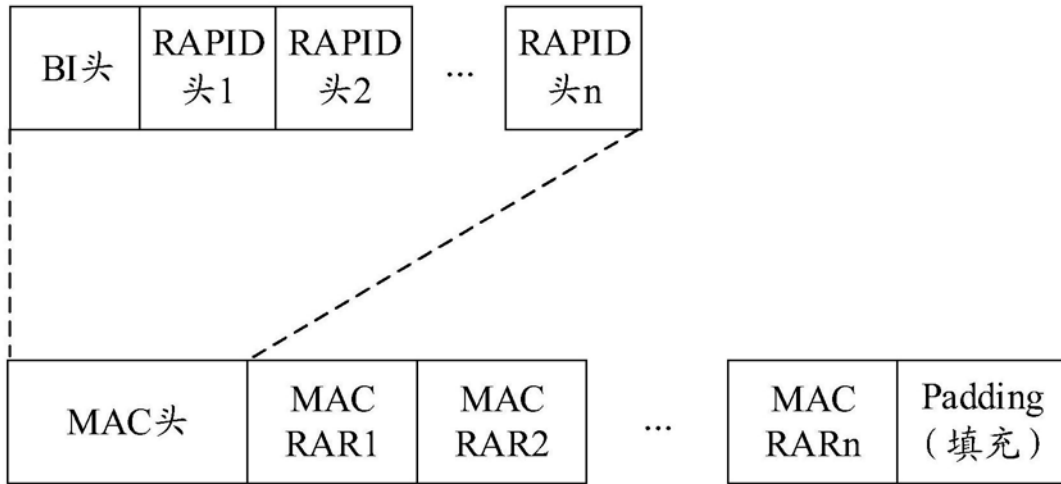


图3

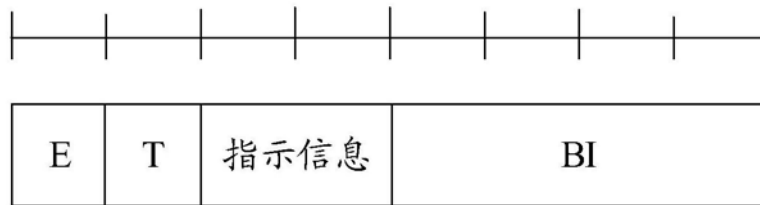


图4

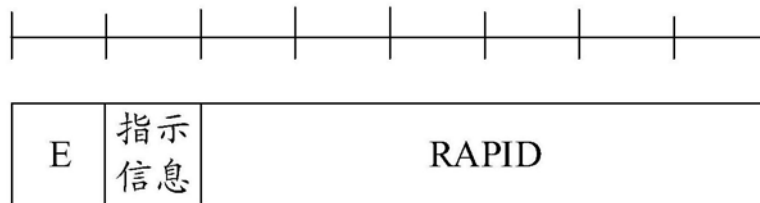


图5

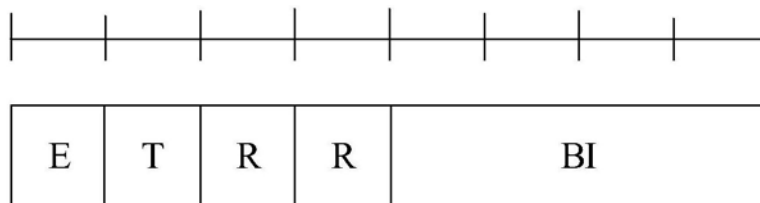


图6

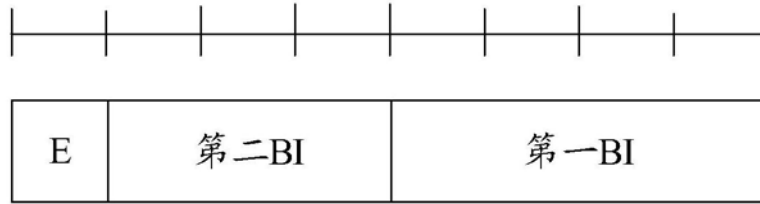


图7



图8

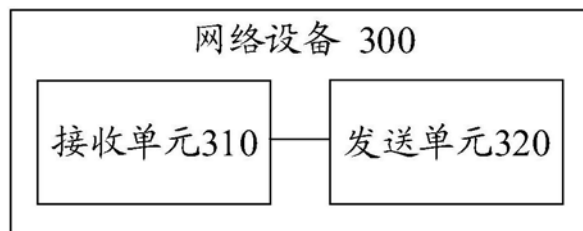


图9

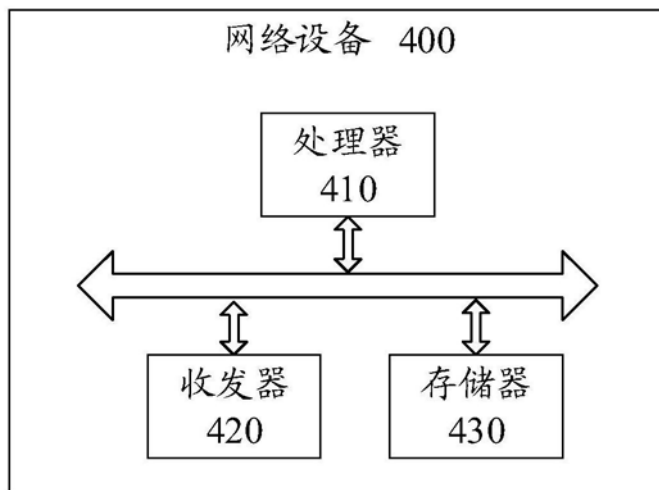


图10

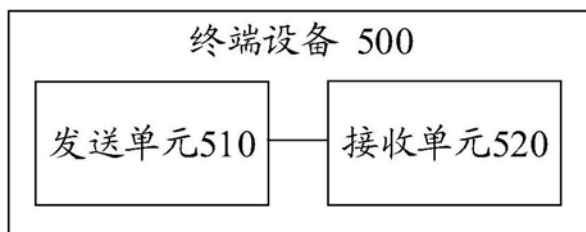


图11

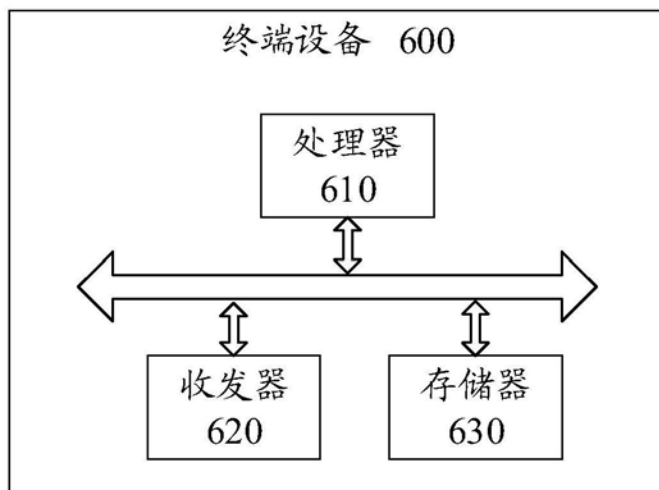


图12